

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 2003230954
PUBLICATION DATE : 19-08-03

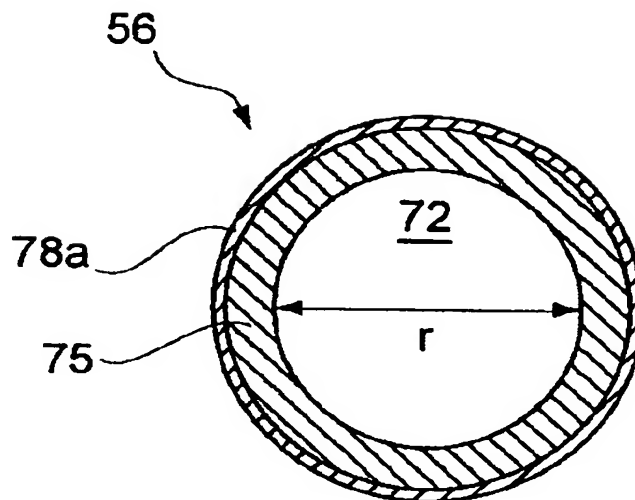
APPLICATION DATE : 12-02-02
APPLICATION NUMBER : 2002061041

APPLICANT : HOEI SHOKAI:KK;

INVENTOR : ABE TAKESHI;

INT.CL. : B22D 39/06 B22D 41/00 B22D 41/12

TITLE : CONTAINER AND PIPE



ABSTRACT : PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a container and a pipe minimizing the need for pipe replacement, and also a method of manufacturing the container, pipe and molded article minimizing a temperature drop of molten metal at the time of receiving the molten metal or supplying oil, and a method of manufacturing an automobile as well.

SOLUTION: The container comprises a container body for storing molten metal and a curvature-shaped pipe 56, which is connected to the container body and allows, the molten metal to flow. As the pipe 56 is formed in the shape of curvature, a region 72 within the pipe 56 constitutes a continuous region having a nearly constant volume per unit length of the pipe enabling the molten metal to flow through the continuous region. Accordingly, the friction and impact between the molten metal and the interior of the pipe are reduced, thus resulting in the enhancement of the durability of the pipe 56.

COPYRIGHT: (C)2003,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2003-230954
(P2003-230954A)

(43) 公開日 平成15年 8 月19日 (2003. 8. 19)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マ-ト [*] (参考)
B 2 2 D 39/06		B 2 2 D 39/06	4 E 0 1 4
41/00		41/00	D
41/12		41/12	A

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2002-61041(P2002-61041)
(62) 分割の表示 特願2002-34731(P2002-34731)の分割
(22) 出願日 平成14年 2 月12日 (2002. 2. 12)

(71) 出願人 591203152
株式会社豊栄商会
愛知県豊田市堤町寺池66番地
(72) 発明者 水野 等
愛知県豊田市堤町寺池66番地 株式会社豊栄商会内
(72) 発明者 伊与田 浩二
愛知県豊田市堤町寺池66番地 株式会社豊栄商会内
(74) 代理人 100104215
弁理士 大森 純一

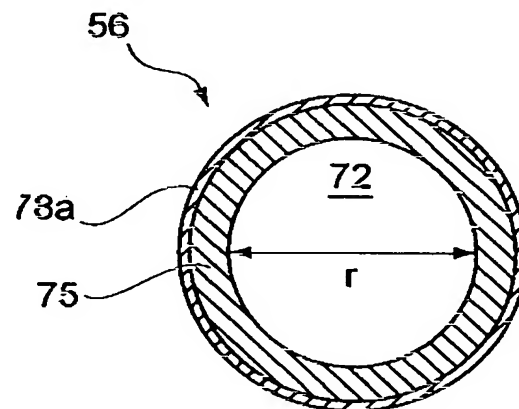
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 容器及び配管

(57) 【要約】

【課題】 配管の交換を行う必要を抑えた容器及び配管を提供し、また、熔融金属の受湯時や給油時における熔融金属の温度低下を極力抑えることができる容器、配管、成型物の製造方法及び自動車の製造方法を提供すること。

【解決手段】 熔融金属を貯留することができる容器本体と、前記容器本体に接続され、前記熔融金属が流通することができる曲率形状の配管56とを具備するものである。この配管56は曲率形状であるで、配管56の内部の領域72が配管の単位長さ当たりはば一定の容積を有し連続領域となり、熔融金属がこのような連続領域を流通することになる。従って、熔融金属と配管内部の摩擦及び衝撃が軽減され、配管56の耐久性が向上することになる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 熔融金属を貯留することができる容器本体と、

前記容器本体に接続され、前記熔融金属が流通することができる曲率形状の配管とを具備し、

前記配管の流路の内径はほぼ50mmより大きくほぼ100mmより小さいことを特徴とする容器。

【請求項2】 請求項1に記載の容器において、

前記配管の第1の流路の内壁には、ライニングが形成され、

前記曲率形状の外周側のライニングの厚さが、前記曲率形状の内周側のライニングの厚さよりも厚いことを特徴とする容器。

【請求項3】 請求項2に記載の容器において、

前記ライニングは、第1の密度を有する第1の断熱層と、前記第1の断熱層の表面に設けられ、第1の密度より大きな第2の密度を有する第2の断熱層とを具備し、前記第2の断熱層の厚さを厚くすることで、前記曲率形状の外周側のライニングの厚さを前記曲率形状の内周側のライニングの厚さよりも厚くしたことを特徴する容器。

【請求項4】 請求項1から請求項3のうちいずれか1項に記載の容器において、

前記配管は、2以上の配管部材を連結して構成したことを特徴とする容器。

【請求項5】 請求項1から請求項4のうちいずれか1項に記載の容器において、

前記配管の前記容器本体との接続部分の外周を包囲するように保温部材が形成されていることを特徴とする容器。

【請求項6】 熔融金属が流通することができる曲率形状の流路を備え、

この流路の有効内径が、約50mmより大きく、約100mmより小さいことを特徴とする配管。

【請求項7】 請求項6に記載の配管において、

前記流路は、配管の内壁に形成されたライニングに覆われ、前記曲率形状の外周側のライニングの厚さが、前記曲率形状の内周側のライニングの厚さよりも厚いことを特徴とする配管。

【請求項8】 請求項6又は請求項7のうちいずれか1項に記載の配管において、

前記ライニングは、第1の密度を有する第1の断熱層と、前記第1の断熱層の表面に設けられ、第1の密度より大きな第2の密度を有する第2の断熱層とを具備し、前記第2の断熱層の厚さを厚くすることで、前記曲率形状の外周側のライニングの厚さを前記曲率形状の内周側のライニングの厚さよりも厚くしたことを特徴する配管。

【請求項9】 請求項6から請求項8のうちいずれか1項に記載の配管において、

当該配管は、2以上の配管部材を連結して構成したことを特徴とする配管。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、例えば熔融したアルミニウムの運搬に用いられる技術に関する。

【0002】

【従来の技術】多数のダイキャストマシーンを使ってアルミニウムの成型が行われる工場では、工場内ばかりでなく、工場外からアルミニウム材料の供給を受けることが多い。この場合、熔融した状態のアルミニウムを貯留した取鍋を材料供給側の工場から成型側の工場へと搬送し、熔融した状態のままの材料を各ダイキャストマシーンへ供給することが行われている。

【0003】従来から用いられている取鍋は、熔融金属が貯留される容器本体の側壁に供給用の配管を取り付けたいわば急須のような構造で、かかる取鍋を傾けることにより配管から成型側の保持炉に熔融金属を供給することが行われている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、このような取鍋では、例えば取鍋の傾斜をフォークリフトを用いて行っており、そのような作業は必ずしも安全なものとはいえなかった。また、取鍋を傾斜させるためにフォークリフトに回動機構を設ける必要があるため、構成が特殊となり、さらにそのような操作のためにフォークリフトの操作に熟練した作業者が必要とされる、という課題があった。

【0005】そのため、本発明者等は、圧力差を利用した熔融金属の供給システムを提唱している。このシステムは、密閉された容器に外部に熔融金属を導出するための配管を設け、さらにこの容器に加圧気体を供給するための配管を接続し、容器内を加圧することで金属導出用の配管から外部の例えば成型側の保持炉に熔融金属を導出している。

【0006】しかしながら、従来の上記構成の配管では、圧力差によって熔融金属を外部に導出するため、その配管の形状は上方に延在した配管を一端水平方向に折り曲げ、更にそれを下方にも折り曲げた構造を有していた。従って、配管内部の非連続領域のため、熔融金属の流れに乱れが生じやすく、また熔融金属の抵抗が大きい部分があり、熔融金属の流通により配管が酸化、腐食を生じやすく、配管を交換する必要性がしばしば発生するという問題があった。

【0007】本発明は、このような問題を解決するためになされたもので、配管の交換を行う必要を抑えた容器を提供することを目的としている。

【0008】本発明の別の目的は、熔融金属の受湯時や給油時における熔融金属の温度低下を極力抑えることができる容器を提供することを目的としている。

【0009】

【課題を解決するための手段】かかる課題を解決するために、本発明の主たる観点に係る容器は、熔融金属を貯留することができる容器本体と、前記容器本体に接続され、前記熔融金属が流通することができる曲率形状の配管とを具備するものである。

【0010】ここで、曲率形状とは、本質的には直線ではなく、不連続となるような折り曲げ部分を持たない形状をいい、配管内の流路が曲率形状の場合も含まれる。曲率形状の曲率半径が400mm程度であることが好ましく、あまり曲率半径がおおきくなると圧送に大きな力が必要になると思われ、あまり小さいと内側と外側の流速差が大きくなりすぎたり外側がえぐれたりすると考えられる。

【0011】配管内部を流通する熔融金属の流速は外側のほうが大きく内側の方が小さい。したがって配管に急な折れ曲がり部があると、配管外周側のライニングが摩耗しやすい。本発明においては曲率形状の配管を採用することにより、配管の内部の領域が配管の単位長さ当りほぼ一定の容積を有する連続領域となる。そして熔融金属はこのような連続領域を乱流等を生じることなくよりスムーズ流通することになる。従って、熔融金属と配管内部の摩擦及び衝撃が軽減され、配管の耐久性が向上することになる。配管に穿孔が開くと、加圧された高温の熔融金属が吹き出したりして危険である。本発明では穿孔ができにくくなるので、安全性も向上することができる。

【0012】本発明において、前記配管は、熔融金属の流路（第1の流路）を内在したライニングを有している。ライニングとは、配管に施された、内張のことであり、熔融金属の保持機能と保温機能、また配管の金属部分の保護機能とを有するものである。従って、熔融金属の受湯時や給油時における熔融金属の温度低下を抑えることができる。

【0013】また、本発明の前記流路の有効内径は、約50mmより大きく、約100mmより小さいことが好ましく、より好ましくは65mm～85mm程度、更に好ましくは70mm～80mm程度、最も好ましくは80mmである。これは発明者らが流路の径と圧送に必要な圧力との関係を調べた結果得られた知見である。

【0014】本発明は、前記ライニングの厚みが内周側よりも外周側が厚いものである。熔融金属が流路を流通するときには、遠心力により、流路の内周側よりも外周側に大きな摩擦及び衝撃の力が加わり、また外周側の方が熔融金属の角運動量が大きくなる。よって、ライニングの消耗は内周側よりも外周側の方が激しいこととなる。そこで外周側のライニングを内周側のライニングよりも厚くすることにより、相対的に配管の耐久性が向上することになる。このようなライニングは、断熱材の表面に耐火材を形成して構成され、前記耐火材の厚さを厚

くすることで、前記曲率形状の外周側のライニングの厚さを前記曲率形状の内周側のライニングの厚さよりも厚くしている。耐火材は断熱材よりも密度、熱伝導率が高いものを用いる。耐火材としては例えば緻密質の耐火系セラミック材料をあげることができる。また断熱材としては、断熱キャスト、ボード材料など断熱系のセラミック材料をあげることができる。

【0015】本発明は、前記配管の前記容器本体との接続部分の外周を包囲するように保温部材が形成されている。これにより、配管を流通する熔融金属の温度低下を更に抑えることができる。特に、配管の上記接続部分近傍は熔融金属が冷えやすくしかも容器搬送の際に液面が下度揺れる位置にあるので、熔融金属が固化することが多かった。これに対して本発明では、配管の接続部の近傍を断熱部材により包囲することでこの位置における熔融金属の固化を防止することができる。

【0016】本発明は、前記配管は、2以上の配管部材を連結して構成したものである。これにより、配管の一部分が破損、消耗等したときに、当該部分だけを新しいものに変更することができる。従って、配管全体を取り替える必要がなく経済的かつ合理的である。加えて、配管内で金属の固化による詰まりが発生しても、全体は曲率形状であるが、配管を部分に分解することにより、かかる固化した金属を取り除くことが容易となる。また、このように2以上の配管部材を連結する構成とすることにより、配管の製造、組み立て等が容易となる。この場合、上記ライニングとして使用する断熱材及び耐火材等もこの配管部材に対応させて製造し、これら製造された2以上の配管部材を結合させることにより、曲率形状の配管を形成するようにすることもできる。

【0017】本発明に係る配管は、熔融金属が流通することができる曲率形状の流路を備えるものである。このような曲率形状の流路を設けることにより、熔融金属が連続領域を流通することになる。従って、熔融金属と配管内部の摩擦及び衝撃が軽減され、配管の耐久性が向上することになる。

【0018】本発明に係る成型物の製造方法は、熔融金属を貯留することができる容器本体と、前記容器本体に接続され、前記熔融金属が流通することができる曲率形状の配管とを有する容器を用いた成型物の製造方法において、前記容器内に曲率形状の配管を介して熔融金属を供給し、前記熔融金属が供給された容器を成型が行われる場所まで搬送し、前記容器に貯留された熔融金属を曲率形状の配管を介して前記成型が行われる場所に配置された保持炉に供給し、前記保持炉から成型装置に熔融金属を供給して前記成型物を成型することを特徴とするものである。

【0019】本発明では、配管の形状が曲率形状であり、熔融金属と配管内部の摩擦及び衝撃が軽減され、配管の耐久性が向上させることができる容器を用いて、成

型物を成型している。従って、例えば、配管に亀裂等の欠陥が発生した場合には、容器内の熔融金属を酸化させてしまい、成型物の質を低下させてしまうおそれがあるが、本発明によれば、そのような問題はなく良質な成型物を製造することができる。

【0020】本発明に係る自動車の製造方法は、熔融金属を貯留することができる容器本体と、前記容器本体に接続され、前記熔融金属が流通することができる曲率形状の配管とを有する容器を用いた自動車の製造方法において、前記容器内に曲率形状の配管を介して熔融金属を供給し、前記熔融金属が供給された容器をエンジン成型が行われる場所まで搬送し、前記容器に貯留された熔融金属を曲率形状の配管を介して前記エンジン成型が行われる場所に配置された保持炉に供給し、前記保持炉からエンジン成型装置に熔融金属を供給してエンジンを成型し、前記成型されたエンジンを用いて自動車を組み立てることを特徴とするものである。

【0021】本発明では、熔融金属と配管内部の摩擦及び衝撃が軽減され、配管の耐久性が向上させることができる容器を用いて、エンジン成型を行っている。従って、例えば、配管に亀裂等の欠陥が発生した場合には、容器内の熔融金属を酸化させてしまい、エンジンの質を低下させてしまうおそれがあるが、本発明によれば、そのような問題はなく良質なエンジンを製造することができる。

【0022】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面に基づき説明する。

【0023】図1は一実施形態に係る金属供給システムの全体構成を示す図である。

【0024】同図に示すように、第1の工場10と第2の工場20とは例えば公道30を介して離れた所に設けられている。

【0025】第1の工場10には、ユースポイントとしてのダイキャストマシン11が複数配置されている。各ダイキャストマシン11は、熔融したアルミニウムを原材料として用い、射出成型により所望の形状の製品を成型するものである。その製品としては例えば自動車のエンジンに関連する部品等を挙げることができる。また、熔融した金属としてはアルミニウム合金ばかりでなくマグネシウム、チタン等の他の金属を主体とした合金であっても勿論構わない。各ダイキャストマシン11の近くには、ショット前の熔融したアルミニウムを一旦貯留する保持炉（手元保持炉）12が配置されている。この保持炉12には、複数ショット分の熔融アルミニウムが貯留されるようになっており、ワンショット毎にラドル13或いは配管を介して保持炉12からダイキャストマシン11に熔融アルミニウムが注入されるようになってい。また、各保持炉12には、容器内に貯留された熔融アルミニウムの液面を検出する液面検出センサ

（図示せず）や熔融アルミニウムの温度を検出するための温度センサ（図示せず）が配置されている。これらのセンサによる検出結果は各ダイキャストマシン11の制御盤もしくは第1の工場10の中央制御部16に伝達されるようになっている。

【0026】第1の工場10の受け入れ部には、後述する容器100を受け入れるための受け入れ台17が配置されている。受け入れ部の受け入れ台17で受け入れられた容器100は、配送車18により所定のダイキャストマシン11まで配送され、容器100から保持炉12に熔融アルミニウムが供給されるようになっている。供給の終了した容器100は配送車18により再び受け入れ部の受け入れ台17に戻されるようになっている。

【0027】第1の工場10には、アルミニウムを熔融して容器100に供給するための第1の炉19が設けられており、この第1の炉19により熔融アルミニウムが供給された容器100も配送車18により所定のダイキャストマシン11まで配送されるようになっている。

【0028】第1の工場10には、各ダイキャストマシン11において熔融アルミニウムの追加が必要になった場合にそれを表示する表示部15が配置されている。より具体的には、例えばダイキャストマシン11毎に固有の番号が振られ、表示部15にはその番号が表示されており、熔融アルミニウムの追加が必要になったダイキャストマシン11の番号に対応する表示部15における番号が点灯するようになっている。作業者はこの表示部15の表示に基づき配送車18を使って容器100をその番号に対応するダイキャストマシン11まで運び熔融アルミニウムを供給する。表示部15における表示は、液面検出センサによる検出結果に基づき、中央制御部16が制御することによって行われる。

【0029】第2の工場20には、アルミニウムを熔融して容器100に供給するための第2の炉21が設けられている。容器100は例えば容量、配管長、高さ、幅等の異なる複数種が用意されている。例えば第1の工場10内のダイキャストマシン11における保持炉12の容量等に応じて、容量の異なる複数種がある。しかしながら、容器100を1種類に統一して規格化しても勿論構わない。

【0030】この第2の炉21により熔融アルミニウムが供給された容器100は、フォークリフト（図示せず）により搬送用のトラック32に載せられる。トラック32は公道30を通り第1の工場10における受け入れ部の受け入れ台17の近くまで容器100を運び、これらの容器100はフォークリフト（図示せず）により受け入れ台17に受け入れられるようになっている。また、受け入れ部にある空の容器100はトラック32により第2の工場20へ返送されるようになっている。

【0031】第2の工場20には、第1の工場10における各ダイキャストマシン11において熔融アルミニ

ウムの追加が必要になった場合にそれを表示する表示部22が配置されている。表示部22の構成は第1の工場10内に配置された表示部15とはほぼ同様である。表示部22における表示は、例えば通信回線33を介して第1の工場10における中央制御部16が制御することによって行われる。なお、第2の工場20における表示部22においては、熔融アルミニウムの供給を必要とするダイキャストマシン11のうち第1の工場10における第1の炉19から熔融アルミニウムが供給されると決定されたダイキャストマシン11はそれ以外のダイキャストマシン11とは区別して表示されるようになっている。例えば、そのように決定されたダイキャストマシン11に対応する番号は点滅するようになっている。これにより、第1の炉19から熔融アルミニウムが供給されると決定されたダイキャストマシン11に対して第2の工場20側から誤って熔融アルミニウムを供給するようなことをなくすることができる。また、この表示部22には、上記の他に中央制御部16から送信されたデータも表示されるようになっている。

【0032】次に、このように構成された金属供給システムの動作を説明する。

【0033】中央制御部16では、各保持炉12に設けられた液面検出センサを介して各保持炉12における熔融アルミニウムの量を監視している。ここで、ある保持炉12で熔融アルミニウムの供給の必要性が生じた場合に、中央制御部16は、その保持炉12の「固有の番号」、その保持炉12に設けられた温度センサにより検出された保持炉12の「温度データ」、その保持炉12の形態（後述する。）に関する「形態データ」、その保持炉12から熔融アルミニウムがなくなる最終的な「時刻データ」、公道30の「トラフィックデータ」、その保持炉12で要求される熔融アルミニウムの「量データ」及び「気温データ」等を、通信回線33を介して第2の工場20側に送信する。第2の工場20では、これらのデータを表示部22に表示する。これらの表示されたデータに基づき作業者が経験的に上記保持炉12から熔融アルミニウムがなくなる直前に保持炉12に容器100が届き、且つその時の熔融アルミニウムが所望の温度となるように該第2の工場20からの容器100の発送時刻及び熔融アルミニウムの発送時の温度を決定する。或いはこれらのデータを例えばパソコン（図示せず）に取り込んで所定のソフトウェアを用いて上記保持炉12から熔融アルミニウムがなくなる直前に保持炉12に容器100が届き、且つその時の熔融アルミニウムが所望の温度となるように該第2の工場20からの容器100の発送時刻及び熔融アルミニウムの発送時の温度を推定してその時刻及び温度を表示するようにしてもよい。或いは推定された温度により第2の炉21を自動的に温度制御しても良い。容器100に収容すべき熔融アルミニウムの量についても上記「量データ」に基づき決

定してもよい。

【0034】発送時刻に容器100を載せたトラック32が出発し、公道30を通り第1の工場10に到着すると、容器100がトラック32から受け入れ部の受け入れ台17に受け入れられる。

【0035】その後、受け入れられた容器100は、受け入れ台17と共に配送車18により所定のダイキャストマシン11まで配送され、容器100から保持炉12に熔融アルミニウムが供給される。

【0036】図2に示すように、この例では、レシーバタンク101から高圧空気を密閉された容器100内に送出することで容器100内に収容された熔融アルミニウムが配管56から吐出されて保持炉12内に供給されるようになっている。なお、図2において、103は加圧バルブ、104はリークバルブである。

【0037】ここで、保持炉12の高さは各種のものがあり、配送車18に設けられた昇降機構により配管56の先端が保持炉12上の最適位置となるように調節可能になっている。しかし、保持炉12の高さによっては昇降機構だけでは対応できない場合がある。そこで、本システムにおいては、保持炉12の形態に関する「形態データ」として、保持炉12の高さや保持炉12までの距離に関するデータ等を予め第2の工場20側に送り、第2の工場20側ではこのデータに基づき最適な形態、例えば最適な高さの容器100を選択して配送している。なお、供給すべき量に応じて最適な大きさの容器100を選択して配送してもよい。

【0038】次に、このように構成されたシステムに最適な容器（加圧式熔融金属供給容器）100について、図3～図6に基づき説明する。図3は容器100の断面図、図4はその平面図である。また、図5は容器100の配管56の断面図、図6はそのBB断面図である。

【0039】容器100は、有底で筒状の本体50の上部開口部51に大蓋52が配置されている。本体50及び大蓋51の外周にはそれぞれフランジ53、54が設けられており、これらフランジ間をボルト55で締めることで本体50と大蓋51が固定されている。なお、本体50や大蓋51は例えば外側が金属（例えば鉄）であり、内側が耐火材により構成され、外側の金属と耐火材との間には断熱材が介挿されている。

【0040】本体50の外周の1箇所には、本体50内部から配管56に連通する流路57が設けられた配管取付部58が設けられている。

【0041】ここで、図7は図3に示した配管取付部58におけるA-A断面図である。

【0042】図7に示すように、容器100の外側は金属のフレーム100a、内側は耐火材100bにより構成され、フレーム100aと耐火材100bとの間には耐火材よりも熱伝導率の小さな断熱材100cが介挿されている。そして、流路57は容器100の内側に設け

られた耐火材100bの中に形成されている。すなわち、流路57は、容器100内底部に近い位置から容器100上面の耐火材100bの露出部まで耐火材100bに内在している。これにより、流路57は、熱伝導率の大きな耐火部材によって容器内部と分離されている。このような構成を採用することにより、容器内からの放熱が流路に伝わりやすくなる。流路の外側（容器内とは反対側）には、耐火部材の外側に断熱材を配している。耐火材は断熱材よりも密度、熱伝導率が高いものを用いる。耐火材としては例えば緻密質の耐火系セラミック材料をあげることができる。また断熱材としては、断熱キャスト、ボード材料など断熱系のセラミック材料をあげることができる。

【0043】配管取付部58における流路57は、本体50内周の該容器本体底部50aに近い位置に設けられた開口57aを介し、該本体50外周の上部57bに向けて延在している。この配管取付部58の流路57に連通するように配管56が固定されている。

【0044】配管56は逆U字状の形状（曲率を有する形状）を有している。配管56のフレーム78aは例えば鉄などの金属からなり、その内部には、内張りとしてライニングが形成されており、このライニングは、耐火材75を有している。そしてこのライニングの内側が熔融金属の流路72として形成されている。耐火材75としては例えば緻密質の耐火系セラミック材料をあげることができる。

【0045】また、このように配管56を逆U字状（曲率を有する形状）とし、これに対応して流路72を逆U字状の形状とすることにより、配管56の端部開口59は下方を向いている。配管56がこのような形状を有することで熔融金属がスムーズに流路72を流れるようになる。すなわち、配管56の内側に不連続な面があるとその位置にぶつかる熔融金属が流れようとして等の理由により、その位置が侵食され、最終的には穴が明く等の不具合がある。これに対して、配管56の流路72が曲率を有する形状であれば不連続な面がなく、上記のような不具合は発生しない。

【0046】配管取付部58近傍の配管56の周囲には、この配管56を包囲するように、保温部材56aが配設されている。これにより、配管56側が流路57側の熱を奪い、流路57の温度低下が発生することを極力抑えることができる。特に、配管取付部58近傍の配管56の周囲は熔融金属が冷えやすくしかも容器搬送の際に液面が丁度揺れる位置にあるので、熔融金属が固化することが多いのに対して、このように配管取付部58近傍の配管56の周囲を保温部材56aにより包囲することでこの位置における熔融金属の固化を防止することができる。

【0047】流路57及びこれに続く配管56の有効内径 r （図6参照）はほぼ等しく、65mm～85mm程

度が好ましい。従来からこの種の配管の内径は50mm程度であった。これはそれ以上であると容器内を加圧して配管から熔融金属を導出する際に大きな圧力が必要であると考えられていたからである。これに対して本発明者等は、流路57及びこれに続く配管56の内径 r としてはこの50mmを大きく超える65mm～85mm程度が好ましく、より好ましくは70mm～80mm程度、更には好ましくは流路57は70mm、配管56の内径 r は80mmであることを見出した。

【0048】すなわち、熔融金属が流路57や配管56を上方に向けて流れる際に、流路57や配管56に存在する熔融金属自体の重量及び流路や配管の内壁の粘性抵抗の2つパラメータが熔融金属の流れを阻害する抵抗に大きな影響を及ぼしているものと考えられる。ここで、内径 r が65mmより小さいときには流路57を流れる熔融金属はどの位置においても熔融金属自体の重量と内壁の粘性抵抗の両方の影響を受けているが、内径 r が65mm以上となると流れのほぼ中心付近から内壁の粘性抵抗の影響を殆ど受けない領域が生じ始め、その領域が次第に大きくなる。この領域の影響は非常に大きく、熔融金属の流れを阻害する抵抗が下がり始める。熔融金属を容器内から導出する際に容器内を非常に小さな圧力で加圧すればよくなる。つまり、従来はこのような領域の影響は全く考慮に入れず、熔融金属自体の重量だけが熔融金属の流れを阻害する抵抗の変動要因として考えられており、作業性や保守性等の理由から内径 r を50mm程度としていた。一方、内径 r が85mmを超えると、熔融金属自体の重量が熔融金属の流れを阻害する抵抗として非常に支配的となり、熔融金属の流れを阻害する抵抗が大きくなってしまう。本発明者等の試作による結果によれば、70mm～80mm程度の内径 r が容器内の圧力を非常に小さな圧力で加圧すればよく、特に70mm、80mmが標準化及び作業性の観点から最も好ましい。すなわち、配管径は50mm、60mm70mm、...と10mm単位で標準化されており、配管径がより小さい方が取り扱いが容易で作業性が良好だからである。

【0049】さて、上記の大蓋52のほぼ中央には開口部60が設けられ、開口部60には取っ手61が取り付けられたハッチ62が配置されている。ハッチ62は大蓋52上面よりも少し高い位置に設けられている。ハッチ62の外周の1ヶ所にはヒンジ63を介して大蓋52に取り付けられている。これにより、ハッチ62は大蓋52の開口部60に対して開閉可能とされている。また、このヒンジ63が取り付けられた位置と対向するように、ハッチ62の外周の2ヶ所には、ハッチ62を大蓋52に固定するためのハンドル付のボルト64が取り付けられている。大蓋52の開口部60をハッチ62で閉めてハンドル付のボルト64を回動することでハッチ62が大蓋52に固定されることになる。また、ハンド

ル付のボルト64を逆回転させて締結を開放してハッチ62を大蓋52の開口部60から開くことができる。そして、ハッチ62を開いた状態で開口部60を介して容器100内部のメンテナンスや予熱時のガスバーナの挿入が行われるようになっている。

【0050】また、ハッチ62の中央、或いは中央から少しずれた位置には、容器100内の減圧及び加圧を行うための内圧調整用の貫通孔65が設けられている。この貫通孔65には加減圧用の配管66が接続されている。この配管66は、貫通孔65から上方に伸びて所定の高さで曲がりそこから水平方向に延在している。この配管66の貫通孔65への挿入部分の表面には螺子山がきられており、一方貫通孔65にも螺子山がきられており、これにより配管66が貫通孔65に対して螺子止めにより固定されるようになっている。

【0051】この配管66の一方には、加圧用又は減圧用の配管67が接続可能になっており、加圧用の配管には加圧気体に蓄積されたタンクや加圧用のポンプが接続されており、減圧用の配管には減圧用のポンプが接続されている。そして、減圧により圧力差を利用して配管56及び流路57を介して容器100内に熔融アルミニウムを導入することが可能であり、加圧により圧力差を利用して流路57及び配管56を介して容器100外への熔融アルミニウムの導出が可能である。なお、加圧気体として不活性気体、例えば窒素ガスを用いることで加圧時の熔融アルミニウムの酸化をより効果的に防止することができる。

【0052】本実施形態では、大蓋52のほぼ中央部に配置されたハッチ62に加減圧用の貫通孔65が設けられている一方で、上記の配管66が水平方向に延在しているので、加圧用又は減圧用の配管67を上記の配管66に接続する作業を安全にかつ簡単に行うことができる。また、このように配管66が延在することによって配管66を貫通孔65に対して小さな力で回転させることができるので、貫通孔65に対して螺子止めされた配管66の固定や取り外しを非常に小さな力で、例えば工具を用いることなく行うことができる。

【0053】ハッチ62の中央から少しずれた位置で前記の加減圧用の貫通孔65とは対向する位置には、圧力開放用の貫通孔68が設けられ、圧力開放用の貫通孔68には、リリースバルブ（図示を省略）が取り付けられるようになっている。これにより、例えば容器100内が所定の圧力以上となったときには安全性の観点から容器100内が大気圧に開放されるようになっている。

【0054】大蓋52には、液面センサとしての2本の電極69がそれぞれ挿入される液面センサ用の2つの貫通孔70が所定の間隔をもって配置されている。これらの貫通孔70には、それぞれ電極69が挿入されている。これら電極69は容器100内で対向するように配置されており、それぞれの先端は例えば容器100内の

熔融金属の最大液面とほぼ同じ位置まで延びている。そして、電極69間の導通状態をモニタすることで容器100内の熔融金属の最大液面を検出することが可能であり、これにより容器100への熔融金属の過剰供給をより確実に防止できるようになっている。

【0055】本体50の底部裏面には、例えばフォークリフトのフォーク（図示を省略）が挿入される断面口形状で所定の長さの脚部71が例えば平行するように2本配置されている。また、本体50内側の底部50aは、流路57側が低くなるように全体が傾斜している。これにより、加圧により流路57及び配管56を介して外部に熔融アルミニウムを導出する際に、いわゆる湯の残りが少なくなる。また、例えばメンテナンス時に容器100を傾けて流路57及び配管56を介して外部に熔融アルミニウムを導出する際に、容器100を傾ける角度をより小さくでき、安全性や作業性が優れたものとなる。

【0056】このように本実施形態に係る容器100では、容器100内の熔融金属に晒されるストックのような部材は不要となるので、ストック等の部品交換を行う必要はなくなる。また、容器100内にストックのように予熱を邪魔するような部材は配置されないため、予熱のための作業性が向上し、予熱を効率的に行うことができる。また容器100に熔融金属を収容した後、熔融金属の表面の酸化物等をすくい取る作業が必要なが多い。内部にストックがあるとこの作業がやりにくいが、容器100内部にストックのような構造物がないので作業性を向上することができる。更に、流路57が熱伝導率の高い耐火材100bに内在されるように構成されているので、容器100内の熱が流路57に伝達し易い（特に図7参照）。従って、流路57を流通する熔融金属の温度低下を極力抑えることができる。

【0057】また、本実施形態に係る容器100では、ハッチ62に内圧調整用の貫通孔65を設け、その貫通孔65に内圧調整用の配管66を接続しているため、容器100内に熔融金属を供給する度に内圧調整用の貫通孔65に対する金属の付着を確認することができる。従って、内圧調整に用いるための配管66や貫通孔65の詰りを未然に防止することができる。

【0058】更に、本実施形態に係る容器100では、ハッチ62に内圧調整用の貫通孔65が設けられ、しかもそのハッチ62が熔融アルミニウムの液面の変化や液滴が飛び散る度合いが比較的に小さい位置に対応する容器100の上面部のほぼ中央に設けられているので、熔融アルミニウムが内圧調整に用いるための配管66や貫通孔65に付着することが少なくなる。従って、内圧調整に用いるための配管66や貫通孔65の詰りを防止することができる。

【0059】更にまた、本実施形態に係る容器100では、ハッチ62が大蓋52の上面部に設けられているので、ハッチ62の裏面と液面との距離が大蓋52の裏面

と液面との距離に比べて大蓋52の厚み分だけ長くなる。従って、貫通孔65が設けられたハッチ62の裏面にアルミニウムが付着する可能性が低くなり、内圧調整に用いるための配管66や貫通孔65の詰りを防止することができる。

【0060】次に、第2の工場20における第2の炉21から容器100への供給システムを図8に基づき説明する。

【0061】図8に示すように、第2の炉21内には溶融アルミニウムが貯留されている。この第2の炉21には供給部21aが設けられ、この供給部21aには吸引管201が挿入されている。この吸引管201は、供給部21aの溶融されたアルミニウムの液面から一端口（吸引管201の他方の先端部201b）が出没するように配置されている。すなわち、吸引管201の一方の先端部201aは第2の炉21の底部付近まで延在し、吸引管201の他方の先端部201bは供給部21aから外側に導出されている。吸引管201は、保持機構202により基本的には傾斜して保持されている。その傾斜角は例えば垂線に対して10°程度傾いており、上記容器100における配管56の先端部の傾斜と合致するようになっている。この吸引管201の先端部201bは容器100における配管56の先端部に接続されるものであり、このように傾斜を合致されることによって吸引管201の先端部201bと容器100における配管56の先端部との接続が容易となる。

【0062】そして、配管66に減圧用のポンプ313に接続された配管67を接続する。次に、ポンプ313を作動させて容器100内を減圧する。これにより、第2の炉21内に貯留されている溶融アルミニウムが吸引管201及び配管56を介して容器100内に導入される。

【0063】本実施形態では、特に、このように第2の炉21内に貯留されている溶融アルミニウムを吸引管201及び配管56を介して容器100内に導入するようにしているので、溶融アルミニウムが外部の空気と接触することはない。従って、酸化物が生じることがなく、本システムを用いて供給される溶融アルミニウムは非常に品質が良いものとなる。また、容器100内から酸化物を除去するための作業は不要となり、作業性も向上する。

【0064】本実施形態では、特に、容器100に対する溶融アルミニウムの導入と容器100からの溶融アルミニウムの導出を実質的に2本の配管56、201だけを使って行うことができるので、システム構成を非常にシンプルなものとすることができる。また、溶融アルミニウムが外気に接触する機会が激減するので、酸化物の生成をほぼなくすことができる。

【0065】図9は以上のシステムを自動車工場に適用した場合の製造フローを示したものである。

【0066】まず、図8に示したように、第2の炉21内に貯留されている溶融アルミニウムを吸引管201及び配管56を介して容器100内に導入（受湯）する（ステップ501）。

【0067】次に、図1に示したように、容器100を公道30を介してトラック32により第2の工場20から第1の工場10に搬送する（ステップ502）。

【0068】次に、第1の工場（ユースポイント）10では、容器100が配送車18により自動車エンジン製造用のダイキャストマシーン11まで配送され、容器100から保持炉12に溶融アルミニウムが供給される（ステップ503）。

【0069】次に、このダイキャストマシーン11において、保持炉12に貯留された溶融アルミニウムを用いた自動車エンジンの成型が行われる（ステップ504）。

【0070】そして、このように成型された自動車エンジン及び他の部品を使って自動車の組み立てが行われ、自動車が完成する（ステップ505）。

【0071】本実施形態では、上述したように自動車のエンジンが酸化物を殆ど含まないアルミニウム製であるので、性能及び耐久性のよいエンジンを有する自動車を製造することが可能である。

【0072】また、本実施形態では、溶融金属と配管56内部の摩擦及び衝撃が軽減され、配管の耐久性が向上させることができる容器100を用いて、エンジン成型を行っているため、例えば、配管に亀裂等の欠陥が発生した場合には、容器100内の溶融金属を酸化させてしまい、エンジンの質を低下させてしまうおそれがあるが、本発明によれば、そのような問題はなく良質なエンジンを製造することができる。

【0073】次に、本発明の他の実施形態に係る容器を図10に基づき説明する。

【0074】図10に示すように、この容器400の内部は、溶融金属を貯留する貯留室401と、外部との間で溶融金属を流通するためのインターフェース部402とを備える。

【0075】また、貯留室401とインターフェース部402との間には、これらの間を仕切る壁403が設けられている。壁403の下部には貯留室401とインターフェース部402との間における溶融金属の流路となる貫通部404が設けられている。

【0076】容器400は最初に示した実施形態と同様にフレーム405と断熱材406と耐火材407の3層構造を有している。ここで、壁403は、耐火材407と同様の部材から構成されている。例えば、壁403及び耐火材407は、例えば緻密質の耐火系セラミック材料をあげることができる。

【0077】本実施形態に係る容器400は、このように熱伝導率の高い部材からなる壁403を貯留室401

とインターフェース部402との間に介在させることで、貯留室401に貯留された熔融金属の熱がこの壁403を介してインターフェース部402に伝達され、インターフェース部402の温度が低下するのを効果的に防止することが可能となる。これにより、熔融金属の受湯時や給湯時における熔融金属の温度低下を極力抑えることができる。

【0078】なお、この実施形態における配管や蓋等の構造については最初に示した実施形態と同様の構造であるので、同一の要素には同一の符号を付して重複した説明を省略する。

【0079】本発明は上述した実施形態に限定されるものではなく、その技術思想の範囲内で様々に変形して実施することが可能である。

【0080】例えば図11及び図12に示すように、配管56における曲率形状の外周側の厚み t_1 を内周側の厚み t_2 に比べ厚く形成してもよい。このような厚みの比率は、例えば耐火材75の厚みを調整することにより構成することができる。熔融金属が流路72を流通するときには、遠心力により、流路72の内周側よりも外周側に大きな摩擦及び衝撃の力が加わるなどのことがある。よって、ライニングの消耗は内周側よりも外周側の方が激しいこととなる。そこで外周側のライニングを内周側のライニングよりも厚くすることにより、相対的に配管56の耐久性が向上することになる。

【0081】また、図13に示すように、配管56を2以上の配管部材により構成しても構わない。この配管56は、例えば2つの配管部材78a及び78bがそれぞれのフランジ部79及び80同士がボルト76により結合されている。この場合、ボルト76の代わりに溶接により結合してもよい。この場合、断熱材75及び耐火材73等もこの配管部材78a及び78bにそれぞれ対応させて製造し、これら製造された2つの配管部材を結合させることが好ましい。これにより、配管56の一部が破損、消耗等したときに、当該部分だけを新しいものに変更することができ、配管全体を取り替える必要がなく経済的かつ合理的である。加えて、配管内で金属の固化による詰まりが発生しても、全体は曲率形状であるが、配管を部分に分解することにより、かかる固化した金属を取り除くことが容易となる。また、このような2つの配管部材78a及び78bを結合する構成とすることにより、この配管56の製造を容易に行うことができる。すなわち、配管56の製造は一般に鋳型成型で行うが、本発明の配管56は曲率形状を有し中空であり、この中空部分の成型はいわゆる「中子」と呼ばれる鋳型を用いて成型される。従って、例えばこの半円状の配管56を一体形成とすると、この中子の型抜きが困難となる等の不具合が生じるからである。更に、配管部材78a及び78bを成型するための鋳型に対する上記中子の配置の精度を高く維持することも高度な技術を要する。し

かし、本発明では、ライニングの厚みが曲率形状の外周側と内周側とで積極的に異なるようにしており、ある程度その中子が内周側に偏っていればよいと、そのような高精度な中子の配置を必要とせず、本発明のライニングも容易に製造できる。

【0082】更に、図14に示すように、配管5の内張りとしてのライニングを外側に断熱材73及び内側に耐火材75からなる2層構造以上としてもよい。この場合、配管56における曲率形状の外周側の厚み t_1 を内周側の厚み t_2 に比べ厚く形成する際に、強度の観点から耐火材75の厚さを調整することで厚さの調整を行った方がより好ましい。しかし、勿論ライニングを2層構造以上として厚さをほぼ均一の構造としてもよい。

【0083】更に、上記の例では、ライニングの厚みを $t_1 > t_2$ としたが、これに加えて、配管56の端部59近傍におけるライニングの厚みよりも、配管中央（フランジ部79及び80近傍）におけるライニングの厚みを厚くするようにしてもよい。これは、例えば図2に示すように容器100から保持炉12への熔融金属の流れによる衝撃を考慮した場合に、端部59に接続される流路は直線状であり、一方、配管56は曲率を有する。従って、配管56の端部59近傍におけるライニングの厚みよりも、配管中央におけるライニングの厚みを厚くすることにより、ライニングの磨耗を配管56全体で均一にすることができ、配管56の一部のみに穴があいたり、亀裂が生じたりする等の不具合を回避することができる。

【0084】更に、上記実施形態では、成型物を自動車のエンジンとしたが、これに限らず、本発明のように成型される金属製品であればどのようなものであっても適用可能である。

【0085】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、配管の交換を行う必要を抑えた容器を提供することができる。更に、熔融金属の受湯時や給湯時における熔融金属の温度低下を極力抑えることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】一実施形態に係る金属供給システムの構成を示す概略図である。

【図2】本発明の一実施形態に係る容器と保持炉との関係を示す図である。

【図3】本発明の一実施形態に係る容器の断面図である。

【図4】図3に示す容器の平面図である。

【図5】本発明の一実施形態に係る配管の断面図である。

【図6】図5に示した配管のB-B線断面図である。

【図7】図3におけるA-A線断面図である。

【図8】本発明の一実施形態に係る配管を示す断面図である。

【図9】自動車製造までの工程を示すフロー図である。

【図10】本発明の他の実施形態に係る容器を示す断面図である。

【図11】本発明の別の実施形態に係る配管を示す断面図である。

【図12】図11におけるB-B線断面図である。

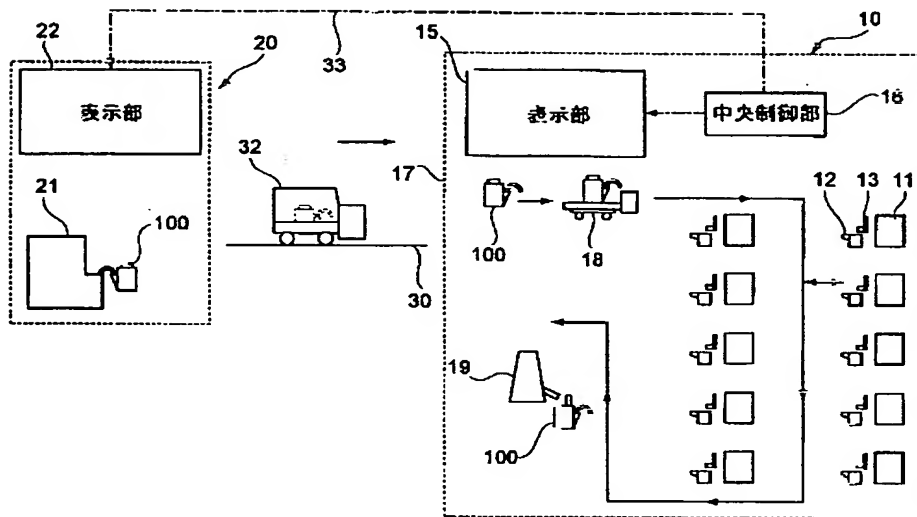
【図13】本発明の更に別の実施形態に係る配管を示す断面図である。

【図14】ライニングを2層構造にした配管を示す断面図である。

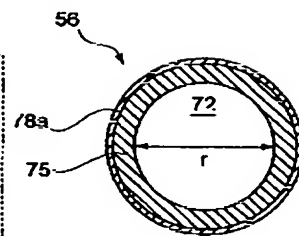
【符号の説明】

56…配管
56a…保温部材
58…配管取付部
59…端部
72…流路
75…ライニング
78a、78b…配管部材
100、400…容器

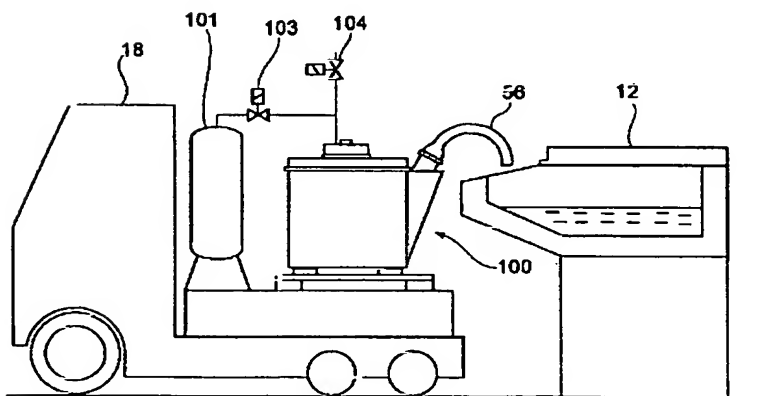
【図1】



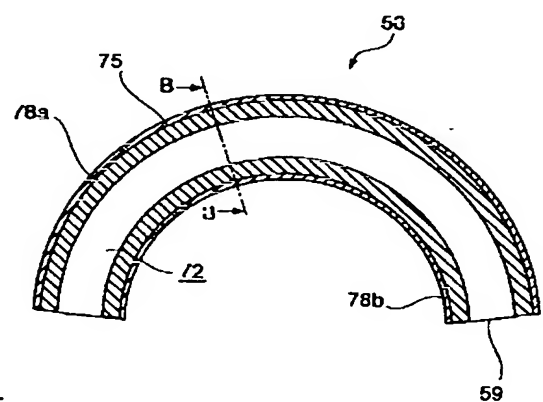
【図6】



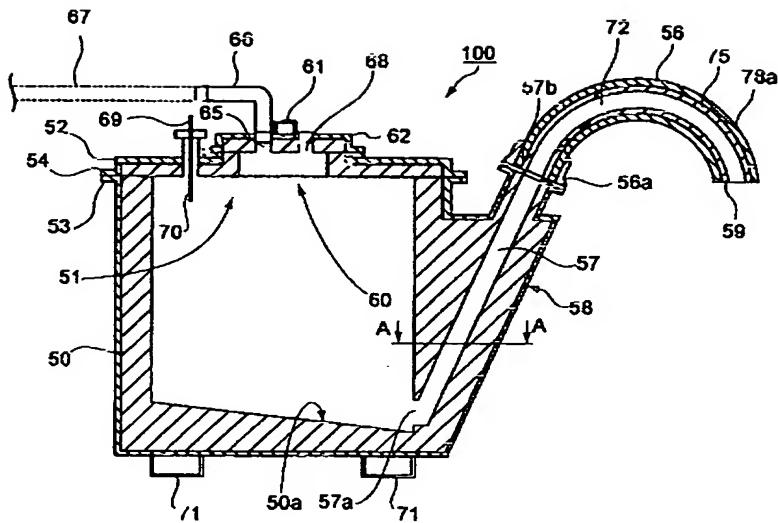
【図2】



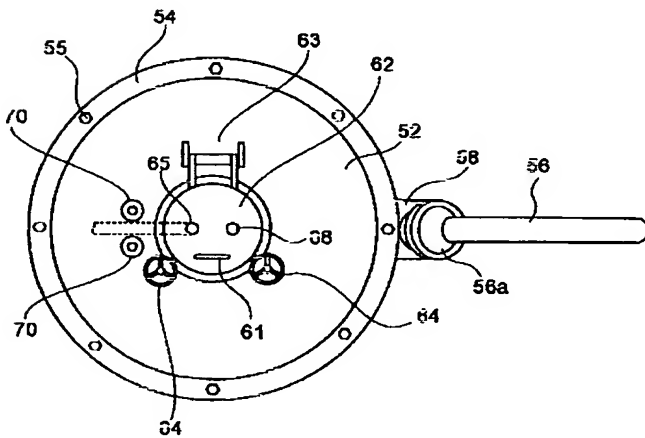
【図5】



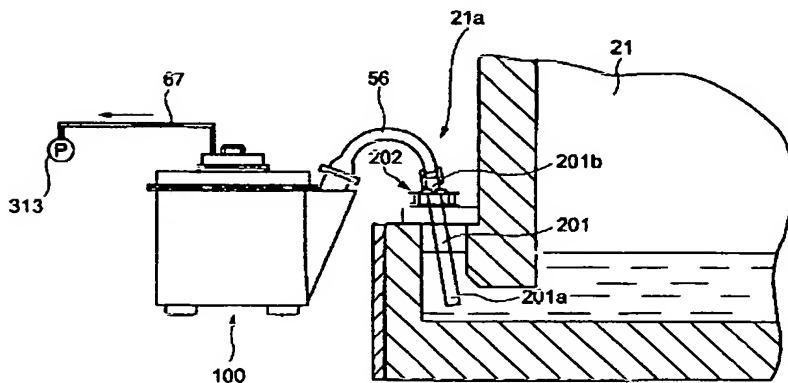
【図3】



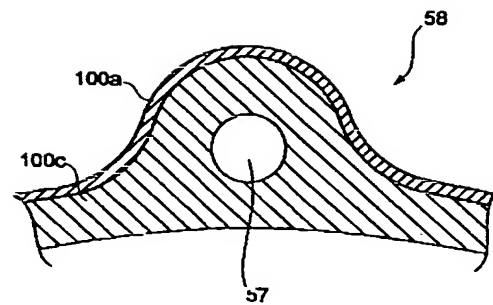
【図4】



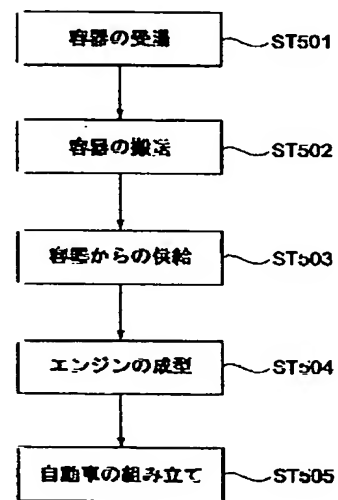
【図8】



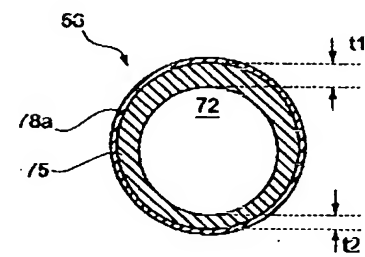
【図7】



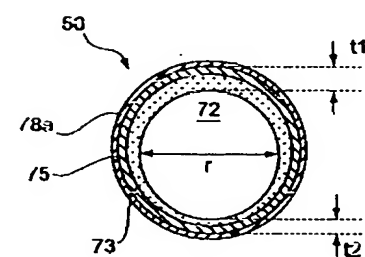
【図9】



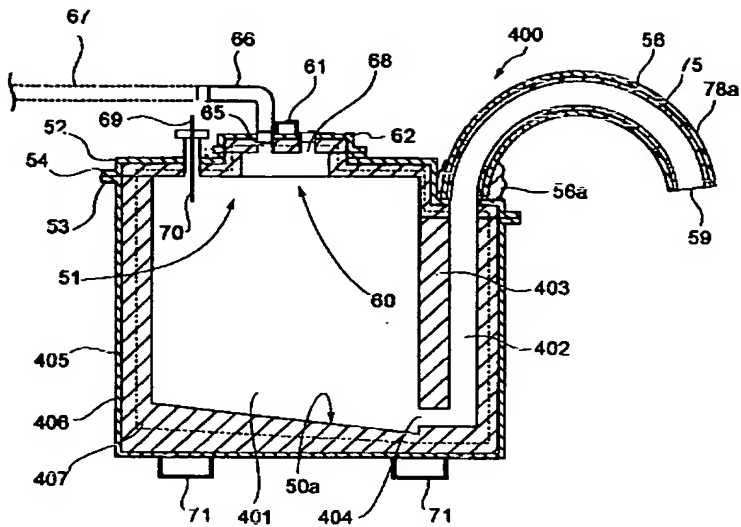
【図12】



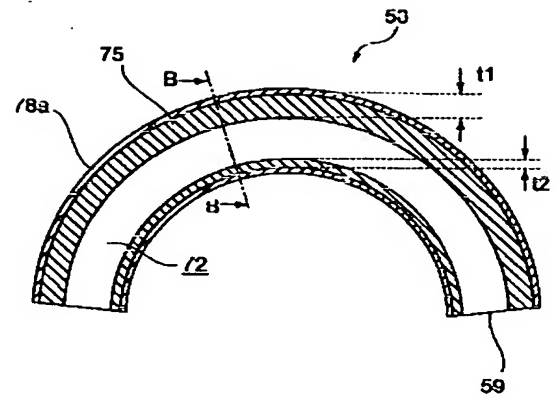
【図14】



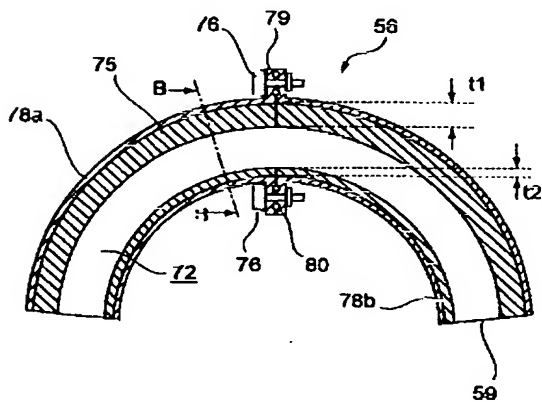
【図10】



【図11】



【図13】



フロントページの続き

(72)発明者 樹神 徹
愛知県豊田市堤町寺池66番地 株式会社豊
栄商会内

(72)発明者 安部 毅
愛知県豊田市堤町寺池66番地 株式会社豊
栄商会内

Fターム(参考) 4E014 HA01 LA09